

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H05K 3/12

B41C 1/00 B41C 1/12



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02800388.8

[43] 公开日 2003 年 11 月 19 日

[11] 公开号 CN 1457627A

[22] 申请日 2002.2.13 [21] 申请号 02800388.8

[30] 优先权

[32] 2001.2.23 [33] GB [31] 0104611.9

[86] 国际申请 PCT/IB02/00441 2002.2.13

[87] 国际公布 WO02/066251 英 2002.8.29

[85] 进入国家阶段日期 2002.10.22

[71] 申请人 皇家飞利浦电子有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72] 发明人 J·A·查普曼

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

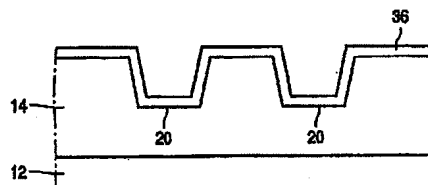
代理人 周备麟 章社泉

权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

[54] 发明名称 印刷板

[57] 摘要

一种用来在衬底上制出电子线路的印刷板。该板包括一个本体层(12)和一个在本体层上的非金属图样形成层(14)，在其外表面内各向异性地蚀刻有印刷图样。本体层(12)的材料可被选择使其热膨胀性能基本上与衬底匹配，而图样形成层的材料可就其蚀刻特性而被选择。



ISSN 1008-4274

1. 一种可用来在衬底上制出电子线路的印刷板, 该板具有一个本体层和一个在本体层之上的非金属的图样形成层, 在图样形成层的外表面内各向异性地蚀刻有印刷图样。

5 2. 权利要求 1 的印刷板, 其特征在于在印刷板的法线和图样侧壁上部之间的锐角约为 25° 或更小。

3. 权利要求 1 或 2 的印刷板, 其特征在于图样形成层具有从下列各项中选出的材料: 聚酰亚胺、二氧化硅、氮化硅和溶胶-凝胶材料。

10 4. 以上权利要求中任一项的印刷板, 其特征在于在其图样形成层之上包括一层比图样形成层更能抗磨的耐磨层。

5. 以上权利要求中任一项的印刷板, 其特征在于本体层由选用的基本上能与衬底的热膨胀性能匹配的材料制成。

15 6. 一种形成印刷板的方法, 该板可用来在衬底上制出电子线路, 该方法包括: 提供一个本体层, 将一个非金属的图样形成层沉积在本体层上, 在图样形成层之上提供一个掩膜层, 然后在图样形成层的外表面内各向异性地蚀刻出一个印刷图样。

7. 权利要求 6 的方法, 其特征在于提供掩膜层的步骤包括将一金属层沉积在图样形成层之上, 然后在该金属层上制出图样的步骤。

20 8. 权利要求 6 或 7 的方法, 其特征在于包括在蚀刻步骤后将一耐磨层沉积在图样形成层之上的步骤。

9. 一种使用权利要求 1 到 5 中任一项的印刷板在衬底上制出电子线路的方法, 其特征在于印刷板的本体层是由热膨胀特性基本上与衬底相同的材料制成。

25 10. 权利要求 9 的方法, 其特征在于本体层由与衬底相同的材料制成。

11. 一种具有使用权利要求 6 到 10 中任一项的方法制出的电子线路的电子器件。

12. 一种基本上如本文结合附图说明的印刷板。

13. 一种基本上如本文结合附图说明的形成印刷板的方法。

30 14. 一种基本上如本文结合附图说明的制造电子线路的方法。

印刷板

本发明涉及印刷板,更具体点说,涉及用来制造电子线路的板。

- 5 在传统的半导体器件制造过程中,金属片、半导体、介电质和其他材料被均匀地沉积在衬底上。然后用湿法或干法蚀刻将每一层制成图样,典型地使用照相制版形成的光阻层作为掩膜。这种工艺过程复杂,生产率较低。

- 10 印刷技术能使材料按照所需图样直接沉积在衬底上,从而提供一个高得多的衬底生产率。一种这样的技术采用雕刻的或凹雕的印刷板,要被印刷的图样沉陷在其表面内。

- 现有的用来在纸张上印刷图像或文本的凹版通常由一个金属块或聚合物板装在金属片上制成的。但使用由这些材料制成的凹版来制造电子线路可能会发生问题。金属板在使用时较能抗磨损,但当印刷电
15 子线路所需尺度如线宽要在 $20\text{ }\mu\text{m}$ 以下的精细零件时,金属的晶粒结构会在印刷质量上产生有害的影响。聚合物板不会产生这种晶粒结构,但其抗磨损性差。

- 当印刷精细零件时另一个要考虑的问题是印刷板和衬底的相对的膨胀性能。如果两者不是足够紧密地配合,那么温度的波动可造成印
20 刷在衬底上的各不同层之间的不对准。例如,要在玻璃衬底上印刷线路以便制造主动矩阵液晶线路(AMLCD)时,但金属板在热膨胀性能上与玻璃衬底截然不同。聚合物可能较好地配合,但这方面的差异仍可有显著的影响。由与衬底相同的玻璃制成的印刷板虽然是理想的配合,但要形成和蚀刻出分辨率足够高的细部却是不切合实际的,因为
25 这种玻璃如用干法蚀刻,速率太慢,而用湿法蚀刻由于其各向同性的性质会使细部的最小尺寸受到限制。

- 本发明提供一种印刷板可用来在衬底上制造出电子线路,该印刷板包括一个本体层和一个在本体层上面的非金属的图样形成层,而在图样形成层的外表面内各向异性地蚀刻有印刷图样。因此可选择用来
30 制造本体层也就是印刷板大块的材料使在热膨胀性能上与衬底足够准确地匹配,而制造图样形成层的材料则可根据其蚀刻性能来选择。其时热膨胀性能的足够准确地匹配是指在印刷过程中印刷板和衬底所经

受的温度范围内，两个材料具有基本相同的热膨胀性能，它们之间的配合相当紧密以致任何一个相对的膨胀在该温度范围内对被印刷图样的对准只能有可忽略不计的影响。

- 5 使用各向异性的蚀刻能使形成的图样具有较陡的侧壁从而使精密的细部能被印刷出来。在板的法线和图样侧壁上部之间的角度（被称为脱开表面角）适宜约为 25° 或更小。对于特别精细的图样，该角度适宜在 10° 左右或更小。

- 10 图样形成层可具有从下列各项中选出的材料：聚酰亚胺、二氧化硅、氮化硅、和溶胶-凝胶法制备的材料。该板在图样形成层之上还可包括一层比图样成形层更能抗拒磨损的耐磨层。

在一优选实施例中，本体层由选用的基本上能与衬底的热膨胀性能匹配的材料制成，本体层可具有玻璃或石英。

- 15 本发明还提供一种形成印刷板的方法，该板可用来在衬底上制出电子线路，该方法包括：提供一个本体层，将一个添加的非金属层沉积在本体层上，在图样形成层之上提供一个掩膜层，然后在图样形成层的外表面内各向异性地蚀刻出一个印刷图样。

提供掩膜层的步骤最好包括将一金属层沉积在图样形成层之上然后在该金属层上制出图样的步骤。

- 20 本发明另外还提供一种使用上述形式的印刷板在衬底上制出电子线路的方法，其中板的本体层是由热膨胀特性基本上与衬底相同的材料制成。最好本体层由与衬底相同的材料制成。

现在结合附图举例说明本发明的实施例，其中：

图 1A 和 1B 示出传统的凹版胶印过程中的两个阶段；

- 25 图 2 示出在印刷板的表面被蚀刻之前通过该板的部分剖面图，这是实施本发明的板的制造中的一个中间阶段；

图 3 示出图 2 的印刷板在被蚀刻后通过该板的部分剖面图；

图 4 示出通过一个包括耐磨层的印刷板的部分剖面图。

- 30 应该注意到附图是概略的，并不按照比例画出。这些图中零件的相对尺寸和比例有的被放大，有的被缩小，只是为了清晰和作图的方便。

图 1A 和 1B 示出已知凹版胶印过程的两个阶段。要被印刷的图样被蚀刻在印刷板 2 的表面内如图 1A 所示。然后将油墨 4 供应到图样的

果。将大约 5% 的 CHF_3 或 CF_4 添加到氧内曾被发现有助于控制侧壁的陡度。

图 2 中的印刷板在蚀刻后的放大的部分剖面图如图 3 所示，从图中可见在一槽 20 被蚀刻在图样形成层 14 的外表面内。为了印制电子
5 线路，槽深 22 典型地可为 10 到 30 μm 左右，而宽度可为宽广的范围内变化，从 10 μm 或更小到 100 μm 或更大。

即使采用“各向异性”的蚀刻，在金属层下面的层 14 的材料仍会多少被向后蚀刻。这样就会造成侧壁 26 以一角度 28 向板平面的垂直线偏斜，而形成陡壁的能力使我们能够制出较小的细部。应该知道角
10 28 的大小取决于所选用来形成层 14 的材料和用来蚀刻的气体两者的组合。曾经发现 25° 或更小的角度能给出良好的效果。

金属层 16 典型地可用阴极真空喷镀或汽化沉积。电镀技术也可被使用。例如可用铝制出厚度 30 约为 250 nm 的金属层。所选金属须不会显著地与蚀刻气体反应。层厚可变，取决于所用金属。曾经实际发
15 生这样的情况，即在侧壁 26 之外延伸的那部分金属层如果足够薄，由于层 14 被向后蚀刻，在蚀刻过程中会向下折转在侧壁上，如图 3 中虚线 32 和 34 所示。在蚀刻步骤完毕后，光阻层 18 和金属层 16 的剩余部分被除去。金属层边缘部的折转可在邻近层 14 外表面的侧壁上造成一个比槽表面其余部分光滑的表面，这可有助于在印刷过程中印刷材
20 料的从槽内的清洗脱出。

用来形成板的图样形成层的材料虽然具有所需的蚀刻性能，但对于特定的用途或大量生产，可能没有足够的抗刮伤和/或耐磨损的能力。在那种情况下，如图 4 所示，图样成形层 14 可在印刷图样被蚀刻在其表面内以后用一个由较能抗刮伤和/或耐磨损的材料制成的共形
25 层 36 覆盖。当图样形成层 14 例如由聚合物制成时，合适的耐磨损层可以是氮化硅或二氧化硅。这些材料例如可用 PECVD 或喷镀沉积。耐磨损层的合适的厚度典型地可在 0.25 μm 左右。

在阅读本公开内容后，显然本行业的行家能作出其他变更和修改。这些变更和修改可包括在印刷板和利用这些印刷板构成的电子线路的设计、制造和使用中已知的等同的和其他的特点，这些特点可被
30 用来代替或增添本文已经说明的特点。

虽然在本申请中，就特定的特点组合系统地提出了权利要求书，

- 但应知道，本发明公开的范围还包括本文所公开的任何新颖的特点或任何新颖的特点的组合，这些特点或是明白的或是隐含的或带一点概括性的，不管它们是否涉及现时在任一权利要求中请求保护的同一发明，也不管它们是否像本发明那样缓和任一或全部同一技术问题。在
- 5 单独的实施例范围内说明的一些特点也可在单个实施例中形成组合。反之，为了简要起见，原来在单个实施例范围内说明的种种特点也可能被单独构成或形成任何适当的子组合。本申请人为此提请注意，在进行本申请或由其衍生的任何其它申请期间，有可能就这些特点和/或这些特点的组合系统地提出新的权利要求书。

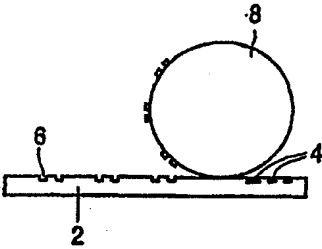


图 1A

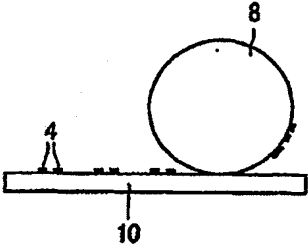


图 1B

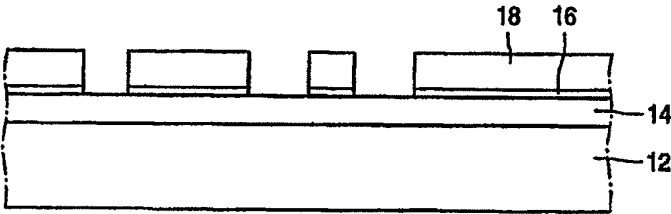


图 2

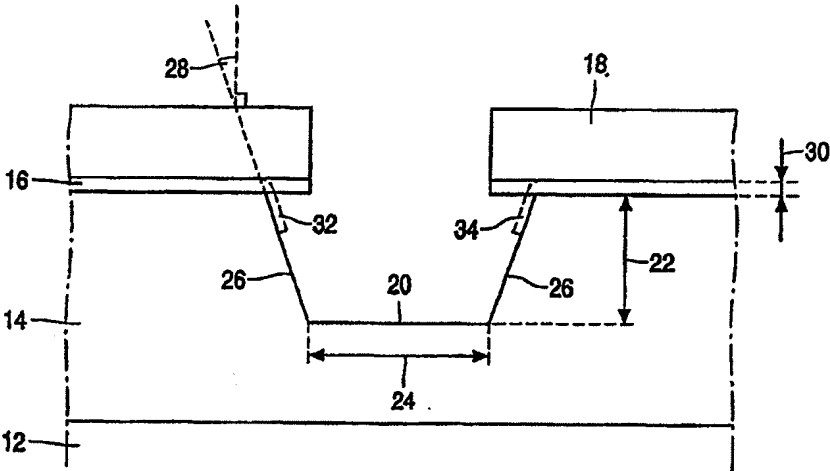


图 3

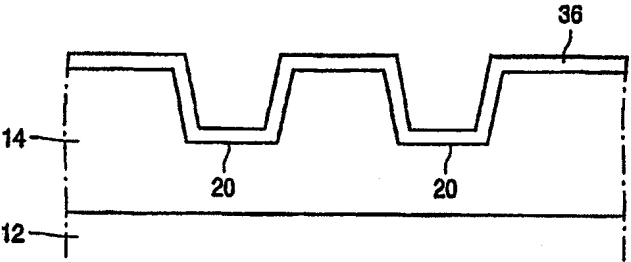


图 4